

# **ПРОВЕРКА ВЛИЯНИЯ ФАКТОРА ФИНАНСИРОВАНИЯ НА ТЕХНИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ НЕФТЕГАЗОВОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ**

**С.А. Витченко**

Научный руководитель Е.Н. Осипова-Барышева

Степень эффективности систем магистральных газопроводов, их надежность и безопасность, в немалой степени определяется условиями климата и особенностями заданного региона. Также, перечисленные параметры оказывают непосредственное влияние на температуры грунтовых пород в зоне пролегания сети трубопроводов. Соответственно, неотъемлемой частью любой диагностической деятельности на газовом производственном объекте является прогнозирование и оценка полученных результатов таких характеристик климата, как динамика режима температур в зоне пролегания сети газопроводов, плотность и высота снежного покрова, направление и скорость ветров, а также количество выпадаемых осадков. Информацию, необходимую для диагностирования, получают на расположенных, вблизи строящейся газопроводной ветки, метеостанциях. Однако, учитывая огромные труднодоступные площади, из-за расположения в северных широтах, возникает дефицит метеосооружений. Именно поэтому в план диагностических исследований, особенно проводимых в условиях вечной мерзлоты, включают комплекс мероприятий по исследованию климатических условий в каждой конкретной зоне обследуемого объекта.

Одной из обязательных процедур обследования является контроль промерзания и оттаивания грунтовых пород. Результаты подобных исследований лежат в основе проектирования газопроводных систем. При неблагоприятных уровнях промерзания и оттаивания грунтов, могут серьезно осложниться процессы строительства и эксплуатации, от чего значительно увеличится стоимость проводимых процедур. Однако и проведение

диагностических мероприятий само по себе является дорогостоящим процессом, в силу климатических, логистических и технических условий.

Соответственно, важно выдержать график проведения диагностик, обеспечивающий целесообразные уровни затрат, при недопущении достижения критических температур в важных точках газопроводных систем.

Рассмотрим температурный режим газовых скважин ГП-1 Бованенковского нефтегазоконденсатного месторождения. Измерения проводились при помощи метода гирлянды температурных датчиков. Этот метод позволяет измерить максимальную сезонную глубину грунта с нулевой температурой. Датчики опускаются в термометрические скважины или непосредственно в грунт измеряемой точки, начиная с глубины 0,2 метра, с шагом 0,2 метра, до глубины, превышающей на 1 метр ожидаемую глубину промерзания. В данном случае, глубина погружения датчиков достигла 10 метров. Данные представлены в виде массива значений средних температур, измеренных на участках расположения газовых скважин.

*Таблица 1. Значения средних температур на ГП-1*

Объект	Значения средних температур грунта по годам, °С					
	2014	2015	2016	2017	2018	2019
ГС № 5101	-2,75	-6,44	-5,73	-6,81	-6,00	-6,45
ГС № 5102	-2,37	-2,68	-2,27	-2,53	-2,30	-2,40
ГС № 5103	-2,39	-5,93	-5,37	-5,90	-6,00	-6,40
ГС № 5104	-2,44	-5,84	-5,61	-7,70	-6,70	-6,70
ГС № 5105	-3,01	-7,05	-5,87	-6,50	-6,80	-6,86
ГС № 5106	-2,99	-7,09	-6,64	-6,64	-5,90	-5,00
ГС № 5107	-3,05	-7,97	-6,61	-6,90	-7,80	-8,52
ГС № 5108	-3,61	-7,95	-7,01	-6,20	-5,70	-5,80
ГС № 5109	-3,72	-8,13	-7,15	-7,40	-6,80	-6,80
ГС № 5110	-3,09	-7,58	-5,98	-7,90	-5,80	-5,00
	Стоимость производимых процедур, руб.					
	3 183 598	3 048 537	3 467 392	3 474 442	3 278 918	3 065 513

Крайне важным моментом является подтверждение необходимости ежегодного выделения крупного объёма денежных средств на проведение мероприятий по поддержанию температурных режимов. И инструментом для

подтверждения будет являться однофакторный дисперсионный анализ, с помощью которого возможна проверка гипотезы о степени влияния указанного фактора на зависимую переменную.

*Таблица 2. Данные для проведения анализа*

Год	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Общие средние температуры	-2,94	-6,67	-5,82	-6,45	-5,98	-5,99
Стоимость процедур диагностики и нейтрализации, руб	3 183 598	3 048 537	3 467 392	3 474 442	3 278 918	3 065 513

Введём основные гипотезы, рассматриваемые при анализе:

H0: финансирование процедур диагностики, включающих действия по нейтрализации неблагоприятных условий, не оказывает статистически значимое влияние на температурный режим.

H1: финансирование процедур диагностики, включающих действия по нейтрализации неблагоприятных условий, оказывает статистически значимое влияние на температурный режим.

*Таблица 3. Результаты анализа*

Источник вариации	Сумма квадратов отклонений	Число степеней свободы	Дисперсия	$F_{\text{набл}}$	P-Значение	$F_{\text{крит}}$
Между группами	37073744101795,70	1,00	37073744101795,70	2505,76	0,00	4,75
Внутри групп	177544884309,37	12,00	14795407025,78			
Итого	37251288986105,10	13,00				

Обратим внимание на то, что  $F_{\text{набл}} > F_{\text{крит}}$ , из этого следует, что гипотеза H1 подтверждается, означая, что финансирование процедур диагностики, включающих действия по нейтрализации неблагоприятных условий, оказывает статистически значимое влияние на температурный режим.

Таким образом, применив однофакторный дисперсионный анализ, оказалась подтверждена необходимость ежегодного инвестирования средств в мероприятия по диагностике и нейтрализации неблагоприятных температурных условий грунта.

### ***Список использованных источников:***

1. СТО Газпром 1.14-2009 Порядок организации и проведения контроля (надзора) в ОАО "Газпром" за соблюдением требований, установленных в стандартах и других нормативных документах;
2. СТО Газпром 2-3.5-032-2005 Документы нормативные для проектирования, строительства и эксплуатации объектов ОАО "Газпром". Положение по организации и проведению контроля за соблюдением требований промышленной безопасности и обеспечением работоспособности объектов единой системы газоснабжения ОАО "Газпром";
3. СТО Газпром 2-3.5-046-2006 Документы нормативные для проектирования, строительства и эксплуатации объектов ОАО "Газпром". Порядок экспертизы технических условий на оборудование и материалы, аттестации технологий и оценки готовности организаций к выполнению работ по диагностике и ремонту объектов транспорта газа ОАО "Газпром";
4. СТО Газпром 2-3.5-354-2009 Документы нормативные для проектирования, строительства и эксплуатации объектов ОАО "Газпром". Порядок проведения испытаний магистральных газопроводов в различных природно-климатических условиях;
5. СТО Газпром 2-2.2-473-2010 Документы нормативные для проектирования, строительства и эксплуатации объектов ОАО "Газпром". Положение об авторском надзоре проектных организаций за строительством зданий и сооружений ОАО "Газпром".